

DERWENT-ACC-NO: 1994-251229

DERWENT-WEEK: 199431

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Optical fibre with mechanical and thermal protection -
uses poly:phenylene polymer contg. halogen atoms
with thickness of forty microns

INVENTOR: MARI, J

PATENT-ASSIGNEE: AEROSPATIALE[NRDA]

PRIORITY-DATA: 1993FR-0000593 (January 21, 1993)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
FR 2700619 A1	July 22, 1994	N/A
G02B 006/44		010

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
FR 2700619A1	N/A	1993FR-0000593
January 21, 1993		

INT-CL (IPC): G02B006/44

ABSTRACTED-PUB-NO: FR 2700619A

BASIC-ABSTRACT:

Mechanical and thermal protection of an optical fibre is achieved without significantly increasing the weight and size of the fibre by using a polymer having repeat unit of formula (I) (where X1-X4 are H or halogen and n is at least 5000; pref. X1-X4 are H and X2-X3 are Cl). The thickness of the coating is about 40 micrometres.

The particular polymer known as 'Parylene D' can handle temperature up to 300 deg.C and is used in fibroguide engines. The optical fibre has a centre for optical gain and an exterior coating for protection. After depositing the Parylene on the primary coating a crystalline stable dimer similar to the

polymer is deposited using sublimation at 250 deg.C for the polymer and
680
deg. C to obtain a monomer is the gas state.

USE - Thermal and optical coating to protect an optical fibre and use
in
fibroguide engine.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.0/0

TITLE-TERMS: OPTICAL FIBRE MECHANICAL THERMAL PROTECT POLY PHENYLENE
POLYMER

CONTAIN HALOGEN ATOM THICK FORTY MICRON

DERWENT-CLASS: A26 A89 P81 V07

CPI-CODES: A05-J; A12-L03A;

EPI-CODES: V07-F01A1; V07-F01B1;

ENHANCED-POLYMER-INDEXING:

Polymer Index [1.1]

017 ; D69 7A*R C1 7A D19 D18 D31 D50 D86 ; P0442*R P0044 D01 D18
; P0044 ; H0248 H0237 ; L9999 L2608 L2595 L2506 ; L9999 L2299 ;
L9999 L2562 L2506

Polymer Index [1.2]

017 ; ND01 ; Q9999 Q8344 Q8264 ; B9999 B5505*R ; B9999 B3747*R ;
B9999 B5243*R B4740 ; B9999 B4682 B4568 ; N9999 N7147 N7034 N7023
; K9483*R ; K9676*R ; N9999 N7090 N7034 N7023 ; B9999 B5094 B4977
B4740 ; B9999 B5447 B5414 B5403 B5276 ; B9999 B4795 B4773 B4740
; N9999 N7158 N7034 N7023 ; K9712 K9676 ; K9574 K9483 ; B9999 B4842
B4831 B4740

POLYMER-MULTIPUNCH-CODES-AND-KEY-SERIALS:

Key Serials: 0018 0207 0209 0231 2152 2176 2432 2437 2585 2600 2646
2654 2663

2718 3211 3212 3311

Multipunch Codes: 017 04- 062 063 235 331 344 346 431 438 443 477 541
575 58&

581 583 589 59& 596 604 649 680 683

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1994-114199

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1994-198547

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 700 619

(21) N° d'enregistrement national :

93 00593

(51) Int Cl⁸ : G 02 B 6/44

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 21.01.93.

(30) Priorité :

(71) Demandeur(s) : AEROSPATIALE Société Nationale Industrielle — FR.

(72) Inventeur(s) : Mari Joël-Yves.

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 22.07.94 Bulletin 94/29.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

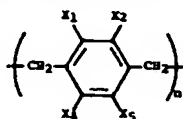
(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Brevatome.

(54) Fibre optique à tenue mécanique et thermique améliorée.

(57) Afin d'améliorer la tenue mécanique et thermique d'une fibre optique, sans trop en pénaliser le poids et l'encombrement, on la recouvre, au moins dans certaines zones, d'un revêtement de polymère du type:



où X₁ à X₄ sont des atomes d'hydrogène ou des halogènes, et où n est supérieur à 5000. De préférence, X₁ à X₄ sont des atomes d'hydrogène et X₂ et X₃ des atomes de chlore, et l'épaisseur de revêtement est au plus égale à environ 40 µm. L'invention s'applique avantageusement à une fibre optique reliant un engin fibroguidé à son pas de tir.

FR 2 700 619 - A1



FIBRE OPTIQUE A TENUE MECANIQUE ET THERMIQUE AMELIOREE.

DESCRIPTION

L'invention concerne une fibre optique portant sur au moins une partie de sa longueur un revêtement extérieur de protection de faible épaisseur, permettant d'améliorer de façon sensible sa tenue mécanique et thermique, sans trop pénaliser son poids et son encombrement.

Bien que l'invention puisse être utilisée dans de nombreux autres domaines et notamment dans le domaine du câblage, pour protéger des fibres optiques cheminant dans des zones particulièrement sensibles du point de vue des agressions mécaniques et/ou thermiques, elle s'applique avantageusement à la protection des fibres optiques qui relient les engins fibroguidés à leur pas de tir.

On rappelle qu'une fibre optique est une baguette très fine d'un matériau étiré (verre de silice, borosilicate ou synthétique) dont l'aspect filiforme lui confère une grande souplesse. Une fibre optique constitue un guide de lumière de très faible diamètre (par exemple, pour la majorité des applications, environ 250 μm) permettant de véhiculer des informations dans les deux sens entre des points qui peuvent être très éloignés l'un de l'autre.

De manière générale, une fibre optique comprend un cœur constituant le milieu diélectrique dans lequel se propagent les ondes lumineuses et une gaine optique dont l'indice de réfraction est inférieur à celui du cœur.

Compte tenu de la nature des matériaux qui les constituent, les fibres optiques sont très fragiles. Pour cette raison, les fabricants les équipent habituellement d'un revêtement primaire en matière plastique,

Dans de nombreuses applications, telles que celle qui concerne la liaison par fibre optique réalisée entre les engins fibroguidés et leur pas de tir, ce revêtement primaire est toutefois très insuffisant pour
5 que la fibre optique puisse supporter sans dommage les contraintes mécaniques et thermiques auxquelles elle est soumise.

De nombreuses solutions ont été proposées pour améliorer la tenue mécanique des fibres optiques
10 et étendre l'utilisation de ces fibres à des domaines techniques dans lesquels une fibre optique simplement recouverte d'un revêtement primaire ne pourrait être utilisée. A titre d'exemple, le document FR-A-2 532 440 propose de placer une fibre optique dans un tube plasti-
15 que souple réalisé soit en une matière plastique souple, soit en un matériau rigide découpé en hélice. Un ruban comprenant des fibres noyées dans une résine est en outre interposé entre la fibre optique et le tube, pour améliorer la tenue de la fibre à la compression longitu-
20 dinale.

Comme l'illustre bien cet exemple, les gainages de protection des fibres optiques qui existent actuellement ont pour conséquence une augmentation très sensible du diamètre de la fibre ainsi qu'un accroissement notable
25 de son poids.

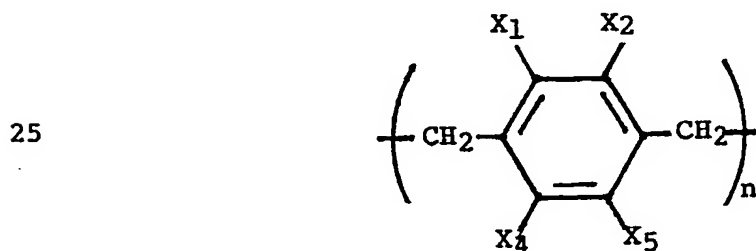
Dans certaines applications, telles que celles qui concernent le câblage, ces inconvénients ne sont pas trop pénalisants, de sorte que les solutions existantes apparaissent satisfaisantes.

30 Cependant, il existe des applications telles que la liaison par fibre optique d'un engin fibroguidé à son pas de tir, dans lesquelles l'encombrement et le poids de la fibre doivent avoir des valeurs aussi faibles que possible. En effet, la fibre optique assurant
35 la liaison est stockée sur une bobine portée par l'engin.

Par ailleurs, il est important d'observer que les conditions dans lesquelles le revêtement extérieur de protection est déposé sur les parties de la fibre à protéger doivent impérativement être telles qu'elles n'entraînent pas de choc thermique susceptible d'endommager la fibre et d'en affecter les caractéristiques optiques.

L'invention a précisément pour objet une fibre optique dont la tenue mécanique et thermique est améliorée, au moins sur une partie de sa longueur, par un revêtement extérieur de protection n'entraînant pas une augmentation de diamètre et de poids trop importante de la fibre et dont le dépôt puisse être effectué sur cette dernière sans créer de choc thermique préjudiciable aux caractéristiques optiques de la fibre.

Conformément à l'invention, ce résultat est obtenu au moyen d'une fibre optique comprenant un cœur recouvert d'une gaine optique, et un revêtement extérieur de protection, sur une partie au moins de sa longueur, caractérisé par le fait que le revêtement extérieur de protection est réalisé en un polymère du type



30 où X_1 à X_4 sont des atomes d'hydrogène ou des halogènes, et où n est supérieur à 5000.

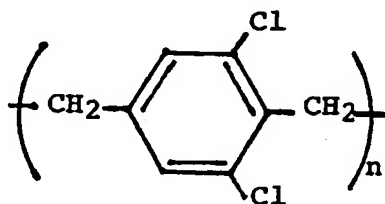
Les polymères de ce type, désignés par le nom commercial de "Parylène", forment un revêtement uniforme, de très faible épaisseur, qui confère à la fibre une tenue mécanique et thermique sensiblement

améliorée. En particulier, un revêtement uniforme, d'épaisseur constante ou variable, peut être déposé sur la fibre, par exemple sur une épaisseur au plus égale à environ 40 μm . Une telle épaisseur n'accroît pas de façon trop conséquente l'encombrement et le poids de la fibre, mais elle lui permet de résister très efficacement à l'usure qui se produit lors du déroulement de la fibre, ainsi qu'à la température à laquelle est soumise cette fibre, lorsqu'elle assure la liaison entre un engin fibroguidé et son pas de tir.

En outre, il est à noter que le dépôt et la polymérisation simultanés du "Parylène" s'effectuent à la température ambiante (environ 25°C), sous une pression d'environ 13 Pa. Par conséquent, ils n'induisent dans la fibre aucun choc thermique susceptible d'en affecter les propriétés optiques.

Comme on l'a déjà mentionné, l'invention s'applique avantageusement à une fibre optique assurant la liaison entre un engin fibroguidé et son pas de tir. Le revêtement extérieur de protection en "Parylène" concerne alors au moins une partie de la fibre attenante au pas de tir.

Avantageusement, le revêtement extérieur de protection est réalisé en



où n est supérieur à 5000.

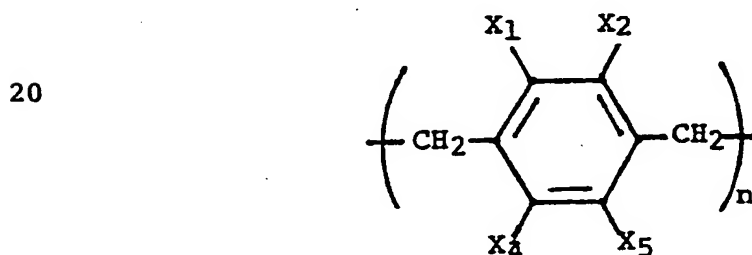
Ce polymère particulier, appelé "Parylène D" a pour avantage de présenter une tenue en température accrue, jusqu'à des valeurs voisines de 300°C.

On décrira à présent, à titre d'exemple non

limitatif, une forme de réalisation préférentielle de l'invention.

Une fibre optique réalisée conformément à l'invention comprend de façon classique un cœur, réalisé par exemple en verre de silice, et une gaine optique réalisée par exemple en un verre de silice différent, présentant un indice de réfraction inférieur à celui du cœur. Un revêtement primaire en matière plastique recouvre la gaine optique, pour assurer une protection sommaire de la fibre optique lorsqu'elle est livrée par le fabricant.

Conformément à l'invention, la fibre optique comporte également, sur au moins une partie de sa longueur, un revêtement extérieur de protection réalisé en un polymère du type commercialisé sous la dénomination "Parylène", dont la formule développée est :

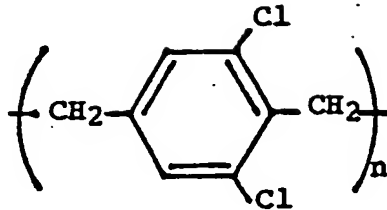


25 où X_1 , X_2 , X_3 et X_4 peuvent désigner soit un atome d'hydrogène, soit un halogène (fluor, chlore ou brome), et/ou n est supérieur à 5000. Lorsqu'un ou plusieurs des X_1 , X_2 , X_3 et X_4 désignent un halogène, celui-ci est de préférence du chlore.

Dans l'application préférentielle de l'invention à une fibre optique bobinée dans un engin fibroguidé, de façon à assurer la liaison entre ce dernier et son pas de tir, le revêtement extérieur de protection est réalisé plus précisément en "Parylène D", dont la

formule développée est :

5



10

où n est supérieur à 5000. Ce polymère présente en effet une tenue thermique améliorée, qui permet à la fibre de supporter sans dommage des températures d'environ 300°C.

Il est à noter que l'épaisseur du revêtement
15 extérieur de protection, qui est uniforme sur toute la circonférence de la fibre optique, peut prendre des valeurs variables lorsqu'on se déplace le long de la fibre. Dans certains cas, une ou plusieurs parties de la fibre optique peuvent même être dépourvues de revê-
20 ment extérieur de protection.

Les parties de la fibre optique qui sont protégées par le revêtement sont les parties de cette fibre les plus exposées à des sollicitations mécaniques et/ou thermiques. Dans le cas d'une fibre optique assurant
25 la liaison entre un engin fibroguidé et son pas de tir, il s'agit de la partie de la fibre attenante au pas de tir, qui se trouve soumise à la fois aux vibrations et à la chaleur dégagée lors de la mise à feu. A titre d'exemple, environ 20 à 50 mètres de la fibre optique
30 bobinée dans l'engin peuvent être protégés par le revêtement extérieur de protection.

L'épaisseur donnée au revêtement extérieur de protection dépend de l'importance des sollicitations mécaniques et surtout thermiques auxquelles est soumise
35 la partie concernée de la fibre optique. Cette épaisseur

reste toutefois toujours relativement faible par rapport au diamètre de la fibre optique en l'absence de revêtement extérieur de protection. Ainsi, ce revêtement extérieur de protection a une épaisseur maximale d'environ 5 40 μm , alors que le diamètre de la fibre dépourvue de revêtement est d'environ 250 μm . A titre d'exemple, une épaisseur d'environ 20 μm est suffisante pour assurer une protection mécanique satisfaisante à une température d'environ 300°C.

10 Afin de déposer le "Parylène" sur le revêtement primaire, on procède à la sublimation du dimère stable cristallin correspondant au polymère que l'on désire déposer. Cette sublimation s'effectue sous vide à environ 250°C. Les vapeurs de dimère ainsi obtenues sont pyroli- 15 sées à environ 680°C pour obtenir le monomère correspondant, à l'état gazeux.

 Ce monomère est introduit dans une chambre contenant la fibre optique ou la partie de la fibre optique que l'on désire revêtir. Cette chambre est à 20 température ambiante (environ 25°C) et à une pression d'environ 13 Pa. En pénétrant dans la chambre, le monomère est immédiatement absorbé et polymérisé à la surface de la fibre optique présente dans la chambre et non recouverte d'un cache. Il est à noter que la température 25 de la fibre ne dépasse jamais la température ambiante de plus de quelques degrés. Tout choc thermique est ainsi évité.

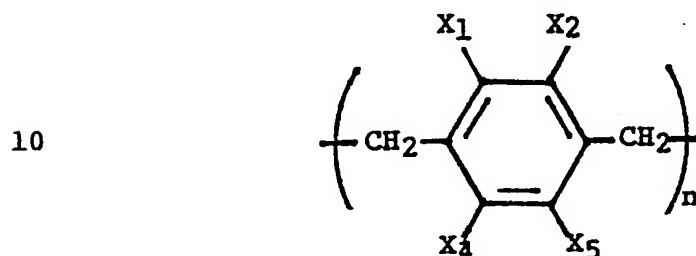
 Dans le cas particulier où seuls les premiers mètres d'une fibre optique bobinée doivent être revêtus 30 du revêtement extérieur de protection, comme c'est le cas lorsque la fibre assure la liaison entre un engin fibroguidé et son pas de tir, la bobine peut être placée en totalité dans la chambre et recouverte d'un cache, sauf en ce qui concerne les premiers mètres que l'on 35 désire revêtir.

Si une très grande longueur de fibre doit être revêtue du revêtement extérieur de protection, ce revêtement peut aussi être réalisé en continu, en faisant défiler à vitesse contrôlée la fibre optique
5 dans la chambre, afin que la fibre soit revêtue d'un revêtement extérieur de protection présentant l'épaisseur désirée. Il est alors possible, si nécessaire, de faire varier l'épaisseur du dépôt sur la longueur de la fibre, en modifiant la vitesse de défilement de la fibre dans
10 la chambre et/ou la quantité de polymère introduite dans la chambre à l'état de monomère.

Il est à noter que le revêtement extérieur de protection conforme à l'invention peut être déposé indifféremment soit sur le revêtement primaire soit
15 directement sur la gaine optique.

REVENDEICATIONS

1. Fibre optique comprenant un cœur recouvert d'une gaine optique, et un revêtement extérieur de protection, sur une partie au moins de sa longueur, caracté-
 5 risée par le fait que le revêtement extérieur de protection est réalisé en un polymère du type

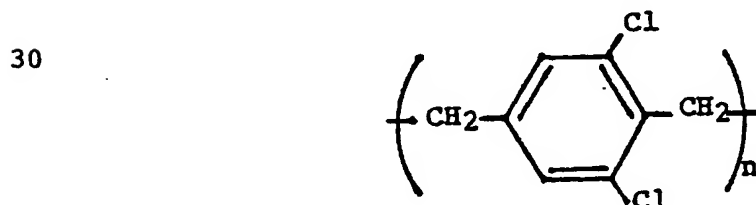


15 où X_1 à X_4 sont des atomes d'hydrogène ou des halogènes, et où n est supérieur à 5000.

2. Fibre optique selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'elle relie un engin fibroguidé à un pas de tir et que le revêtement extérieur de
 20 protection concerne au moins une partie de la fibre attenante au pas de tir.

3. Fibre optique selon la revendication 2, caractérisée par le fait que l'épaisseur du revêtement extérieur de protection est au plus égale à environ
 25 40 μm .

4. Fibre optique selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisée par le fait que le revêtement extérieur de protection est réalisé en



35 où n est supérieur à 5000.